

Державний вищий навчальний заклад  
Донецький національний технічний університет  
Кафедра прикладної математики та інформатики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Леонід Бачурін

«          »            2021 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ОК15 ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»

(назва освітньої програми)

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Дискретна математика» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення

27 січня 2021 року. – 8с.

Розробники:

Назарова І.А., к.т.н., доцент кафедри ПМІ, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики

Протокол №1 від «28» січня 2021р.

Завідувач кафедри прикладної математики та інформатики

(підпис)

(Дмитрієва О.А.)

(прізвище та ініціали)

28.01.2021 р.

Схвалено науково-методичною комісією галузі знань 12 Інформаційні технології

Протокол №1 від «29 січня» 2021р. Голова

(підпис)

(Башков С.О.)

(прізвище та ініціали)



## 1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна
Статус	Нормативна
Обсяг в кредитах ЄКТС	5
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	150
лекцій:	32
практичні заняття:	
лабораторні заняття:	32
семінари:	
самостійна робота:	86
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Дисципліну викладають	Викладач Назарова І.А. <a href="https://donntu.edu.ua/knt/pmi.iryana.nazarova@donntu.edu.ua">https://donntu.edu.ua/knt/pmi.iryana.nazarova@donntu.edu.ua</a>

**Передумови для вивчення дисципліни:** успішному вивченню дисципліни «**Дискретна математика**» сприяє попереднє опанування такими дисциплінами, як «Вища математика» «Алгоритмізація», у подальшому курс забезпечує дисципліни «Дискретні структури і алгоритми», «Теорія ймовірностей», «Системи штучного інтелекту», «Бази даних», «Паралельні інформаційні системи» та інші, використовується при виконанні дипломних робіт та магістерських дисертацій.

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Дисципліна «**Дискретна математика**» метою формування знань та вмінь студента в області теорії та засобів дискретної математики, що є фундаментальними для аналізу та розробки дискретних математичних моделей складних динамічних систем та процесів, засобів обчислювальної техніки, інформаційно-управляючих систем та систем штучного інтелекту.

### Компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК-1. Здатність аналізувати предметні області (домени), формулювати вимоги, ідентифікувати, класифікувати та описувати завдання, знаходити методи й підходи до їх розв'язання.

ФК-2. Здатність приймати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

ФК-6. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки.

ФК-8. Здатність застосовувати і розвивати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК-15. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

### Програмні результати навчання:

ПРН 1. Вміння аналізувати проблеми щодо створення програмного забезпечення.

ПРН 9. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.

ПРН 7. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.

ПРН 17. Знати, розуміти і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізів та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПРН 19. Знати, розуміти і застосовувати на практиці фундаментальні концепції і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПРН 22. Аналізувати, оцінювати і вибирати інструментальні та обчислювальні засоби, технології, алгоритмічні і програмні рішення для розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ПРН 27. Знати та мати навички реалізації основних алгоритмів та структур даних програмування

## 3. Очікувані результати навчання

Основними результатами опанування дисципліни «**Дискретна математика**» є:

– опанування загальними положеннями теорії множини, визначення та застосування операцій та законів алгебри множини, визначення класу множини: порожнє та універсальне, розрахування потужності множини;

– оволодіння поняттями підмножина, вкладення, булеан;

– оволодіння поняттями розбиття та покриття множини;

– визначення та застосування операцій прямий або декартов добуток та ступінь;

– опанування загальними положеннями теорії n-арних та бінарних відношень;

– застосування операцій над відношеннями та засобів їх завдання;

– визначення властивостей бінарних відношень, оволодіння класифікаціями бінарних відношень – еквівалентність та порядок;

– визначення та застосування функціональних відношень;

– визначення та застосування булевих функцій або функцій алгебри логіки (ФАЛ) від однієї та двох змінних;

– оволодіння основами канонічного представлення булевих функцій: ДНФ, КНФ, ДДНФ, КДНФ;

– оволодіння основними законами алгебри логіки;

– оволодіння основними алгоритмами мінімізації булевих функцій.

### Внаслідок вивчення курсу студенти повинні вміти:

– застосовувати основні положення теорії множини;

– обчислювати підмножини, булеан, розбиття та покриття множин;

– виконувати основні операції над множинами;

– розв'язувати тотожності алгебри множини;



- застосовувати основні положення теорії відношень;
- обчислювати декартов добуток, описувати бінарні відношення;
- визначати властивості бінарних відношень, класифікувати відношення;
- виявляти відношення та класи еквівалентності;
- визначати відношення порядку, строгого та нестроого, часткового та повного;
- використовувати функції алгебри логіки однієї та двох змінних;
- будувати нормальні та досконалі форми, визначати властивості булевих функцій;
- доводити основні закони алгебри логіки, тобто закони склеювання, поглинання, де Моргана тощо, виконувати перехід із одного базису в інший;
- визначати тупикові, скорочені, мінімальні форми на кратках Карно та методами Квайна-Мак-Класки.

#### 4. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- екзамен;
- лабораторні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань.

#### 5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання мають формулювати порядок оцінювання під час поточного контролю (за результатами лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань) та підсумкового контролю.

Поточний контроль							За додаткову роботу в семестрі	Іспит	Максимальна сума балів
Л.р. №1	Л.р. №2	Л.р. №3	Л.р. №4	Л.р. №5	Л.р. №6	Л.р. №7			
5	5	5	5	5	5	5	5	60	100

Відповідність між шкалами встановлюється наступним чином:

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

#### 6. Програма навчальної дисципліни

##### 6.1. Основні теми дисципліни

**Тема 1. Теорія множини.** Множина - базові поняття. Способи завдання, діаграми Ейлера. Підмножина. Булеан. Потужність множини.

**Тема 2. Теорія множини.** Операції над множинами. Алгебра множин. Розбиття та покриття множини.

**Тема 3. Теорія множини.** Скінченна та нескінченна, зліченна та континуальна множина. Кардинальні числа. Теореми Кантора.

**Тема 4. Теорія множини.** Нечітка множина (НМ). Порівняння та властивості НМ. Операції над нечіткими множинами.

**Тема 5. Декартовий добуток множин.** Кортж. Набор. Вектор. Прямий або декартовий добуток множин та його властивості. Декартовий ступінь.

**Тема 6. Теорія відношень.** n-арне відношення. Способи завдання. Область визначення та значення.

**Тема 7. Теорія відношень.** Бінарні відношення та їх властивості. Відношення еквівалентності та порядку. Класи еквівалентності. Діаграми Гессе.

**Тема 8. Теорія відношень.** Функціональні відношення, відображення, ін'єкція, сюр'єкція, бієкція.

**Тема 9. Функції алгебри логіки (ФАЛ).** Способи завдання. ФАЛ однієї та двох змінних. Основні закони алгебри логіки.

**Тема 10. Функції алгебри логіки.** Канонічний аналітичний запис ФАЛ. Диз'юнктивні та кон'юнктивні форми. Нормальні та досконалі форми. Теореми та алгоритми побудови ДДНФ та КДНФ.

**Тема 11. Функції алгебри логіки.** Повні системи функцій алгебри логіки, базис. Мінімальний базис. Універсальний базис ФАЛ.

**Тема 12. Функції алгебри логіки.** Буква, змінна. Довжина та ранг форми. Мінімальна та найкоротша нормальні форми.

**Тема 13. Функції алгебри логіки.** Мінімізація ФАЛ в класі ДНФ. Основні визначення. Мінімізація ФАЛ на кубі. СДНФ.

**Тема 14. Функції алгебри логіки.** Графічний спосіб визначення МДНФ. Картки Карно або діаграми Вейча.

**Тема 15. Функції алгебри логіки.** Аналітично-табличні способи визначення МДНФ. Методи Квайна та Мак-Класки.

**Тема 16. Функції алгебри логіки.** Неповністю визначені ФАЛ та особливості їх мінімізації методом Мак-Класки та на картках Карно.

#### 6.2. Теми практичних (семінарських) занять

Не передбачено навчальним планом

#### 6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Д.ф.н.
1	Теми 1-4. Множина. Засоби опису. Алгебра множини. Покриття та розбиття множин.	4
2	Тема 5-8. Бінарні відношення та їх властивості.	4
3	Тема 9. ФАЛ. Способи завдання. Основні закони Алгебри логіки.	4
4	Тема 10-11. ФАЛ. Канонічні способи запису ФАЛ. Універсальний та мінімальні базиси.	6
5	Тема 12-14. Графічні методи мінімізації ФАЛ.	6
6	Тема 15. Мінімізація ФАЛ. Метод Квайна-Мак-Класки.	6
7	Тема 16. Мінімізація неповністю визначених ФАЛ.	2
Усього годин		32



#### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Д.ф.н.
1	Тема 1-2. Множини. Парадокси теорії множини. Алгебра множини. Діаграми Венна.	10
2	Тема 3-4. Особливості застосування нечітких множин, основи нечіткої логіки.	10
3	Тема 6-8. Бінарні відношення та їх властивості. Застосування бінарних відношень у проектуванні СКБД.	10
4	Тема 9-10. Булеві функції або ФАЛ. Повний перелік ФАЛ вид 2 змінних. Властивості ФАЛ.	10
5	Тема 9-10. Операції над ФАЛ. Закони алгебри логіки. Тупикові та скорочені форми.	10
6	Тема 11. Базиси ФАЛ. Поліном Жегалкіна. Базис стрілка Пірса та штрих Шеффера.	10
7	Тема 12-16. Мінімізація ФАЛ в класі КНФ.	16
8	Тема 12-16. Методи мінімізації Блейка-Порецького та Нельсона.	10
	<b>Усього годин</b>	<b>86</b>

#### 6.5. Індивідуальні та/або групові завдання Не передбачено навчальним планом.

### 7. Література

#### 7.1. Основна

1. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. – Москва: Техносфера, 2012. – 400 с.
2. Новиков Ф. А. Дискретная математика. – СПб.: Питер, 2013. – 432 с.
3. Levin O. Discrete mathematics: An open introduction. – Independently published, 2019. – 407 p.
- 4.
5. Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М. Дискретная математика. – Москва: Москва: Физматлит, 2014. – 496 с.
6. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. – Санкт-Петербург: Диалектика, 2019. – 957 с.
7. Журавчак Л. М. Дискретна математика. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 420 с.
8. Гисин В. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для академического бакалавриата. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 383 с.
9. Нікольський Ю. В. Дискретна математика: підруч. / Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина; за ред. В. В. Пасічника. 3-є вид., випр. та допов. Львів: Магнолія-2013. – 432 с.
10. Базилевич Л. Дискретна математика у прикладах і задачах Підручник — Львів, Видавеш І. Є. Чижигов, 2013. – 487с.

#### 7.2. Допоміжна

1. Кук Д., Бейз Г. Компьютерная математика. – М.: Наука, 1990. – 383 с.
2. Столл Р. Множества. Логика. Аксиоматические теории. – М.: Просвещение, 1968. – 318 с.
3. Лавров И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. – М.: Наука, 1975. – 238 с.
4. Михайленко В.М., Федоренко Н.Д., Демченко В.В. Дискретна математика: Підручник. – Київ: Вид-во Європ. ун-ту, 2003. – 318 с.
5. Бондаренко М.Ф., Белоус Н.В., Руткас А.Г. Компьютерная дискретная математика. – Харьков: Компания СМІТ, 2004. – 476 с.
6. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера. – Киев: Техника, 1977. – 768с.
7. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летичевський О.А. Основы дискретной математики. – К.: Наукова думка, 2002. – 578 с.
8. Тевяшев А.В., Гусарова И.Г. Основы дискретной математики в примерах и задачах. – Харьков: ХНУРЭ, 2003. – 272 с.

#### 7.3. Методична

1. Назарова І.А. Дискретний аналіз: навчально-методичний посібник / І.А. Назарова. – Донецьк: ДВНЗ “ДонНТУ”, 2012. – 277 с.  
<http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/27328>
2. Методичні вказівки до самостійної роботи за курсом "Дискретна математика" [Електронний ресурс]: для студентів, що навчаються за спеціальностями 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 125 Кібербезпека денної форми навчання / укладач І.А. Назарова, О.А. Тихонова. – Покровськ, 2019. – 105 с. <http://89.185.3.253:9080/download.php?rec=22361>
3. Методичні вказівки до самостійної роботи за курсом "Дискретний аналіз" для студентів, що навчаються за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення денної форми навчання [Електронний ресурс] / укладач І.А. Назарова. – Покровськ, 2019. – 55 с. <http://89.185.3.253:9080/download.php?rec=22346>
4. Методичні вказівки до самостійної роботи та виконання індивідуального завдання за курсом "Дискретний аналіз" [Електронний ресурс]: для студ. спец. 121 Інженерія програмного забезпечення денної форми навчання / укладач І.А. Назарова. – Покровськ, 2017. – 52 с. <http://89.185.3.253:9080/download.php?rec=22081>

#### 8. Інформаційні ресурси

1. <http://discrete.openmathbooks.org/dmoi3.html>
2. <https://www.yakaboo.ua/knigi/uchebnaja-literatura-pedagogika/studentam-i-aspirantam/matematika/diskretnyj-analiz-matematika.html>